

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年11月24日

出願番号
Application Number: 特願2004-338443

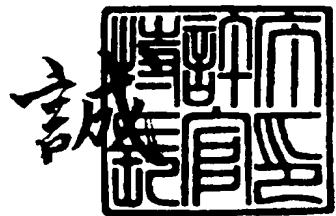
パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is
JP 2004-338443

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年12月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2921560021
【提出日】 平成16年11月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04B 39/00
【発明者】
 【住所又は居所】 滋賀県草津市野路東二丁目3番1－2号 松下冷機株式会社内
 【氏名】 明石 浩業
【発明者】
 【住所又は居所】 滋賀県草津市野路東二丁目3番1－2号 松下冷機株式会社内
 【氏名】 坪井 康祐
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

密閉容器内に潤滑油を貯溜するとともに、電動要素と前記電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は偏心軸部と主軸部を有したシャフトと、前記主軸部を軸支する主軸受を備え、前記電動要素は固定子と回転子鉄心に永久磁石を内蔵した回転子とからなる2極の永久磁石型電動機であり、前記回転子鉄心の前記圧縮要素側の端部に中空のボア部を設け、前記主軸受が前記ボア部の内側に延在し、かつ前記回転子鉄心の軸方向長さである積厚が前記固定子の固定子鉄心の積厚よりも長いことを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項 2】

回転子鉄心の軸方向の両端部が固定子鉄心の軸方向の両端部よりそれぞれ外側に位置する請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 3】

永久磁石の軸方向長さが回転子鉄心の軸方向長さより短い請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 4】

永久磁石の軸方向長さが回転子鉄心の軸方向長さより短く、前記永久磁石が回転子の反ボア部側に位置する請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 5】

2極の永久磁石型電動機が、回転子鉄心の外周に始動用かご形導体の多数の導体バーを有し、その内側に複数個の永久磁石を埋設してなる回転子を備えた自己始動形永久磁石式同期電動機であることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 6】

永久磁石を希土類磁石で形成したことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の密閉型圧縮機。

【書類名】明細書

【発明の名称】密閉型圧縮機

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍冷蔵庫等の冷凍サイクルに用いられる密閉型圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、冷凍冷蔵庫等の冷凍装置に使用される密閉型圧縮機については、消費電力の低減のため高効率化が望まれると共に、冷凍冷蔵庫の容積効率を上げるため小型化が望まれている。

【0003】

従来、この種の密閉型圧縮機としては、効率を改善するため、電動要素を誘導電動機から回転子に永久磁石を内蔵した2極の永久磁石型電動機としたものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

以下、図面を参照しながら上記従来の密閉型圧縮機を説明する。

【0005】

図5は、特許文献1に記載された従来の密閉型圧縮機の縦断面図を示すものである。図5に示すように、密閉容器1内には、固定子2と回転子3からなる電動要素4と、電動要素4によって駆動される圧縮要素5を収容し、密閉容器1内に潤滑油6を貯留する。シャフト10は、回転子3を固定した主軸部11および主軸部11に対し偏心して形成された偏心軸部12を有する。シリンダブロック14は、略円筒形の圧縮室15を有するとともに、非磁性体材料であるアルミ系材料からなる主軸受17が固定されている。ピストン19は、シリンダブロック14の圧縮室15に往復摺動自在に挿入され、偏心軸部12との間を連結手段20によって連結されている。

【0006】

電動要素4は、積層電磁鋼板よりなる固定子鉄心25に巻線を巻装した固定子2と、積層電磁鋼板よりなる回転子鉄心26に永久磁石27を内蔵した回転子3とから構成される2極の永久磁石型電動機である。また、永久磁石27が脱落するのを防止する保護用の端板28が回転子鉄心26に固定されている。

【0007】

また、回転子鉄心26の圧縮要素5に対向する側の端部には中空のボア部31が設けられており、この中空のボア部31の内側には主軸受17が延在している。

【0008】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0009】

電動要素4の回転子3はシャフト10を回転させ、偏心軸部12の回転運動が連結手段20を介してピストン19に伝えられることでピストン19は圧縮室15内を往復運動する。それにより、冷媒ガスは冷却システム（図示せず）から圧縮室15内へ吸入・圧縮された後、再び冷却システムへと吐き出される。

【0010】

次に、回転子3が回転する際の磁束の流れや損失について説明する。主軸受17を非磁性材料で形成しているため、ボア部31の内周と主軸受17との間には磁気吸引力が働くないのでロストトルクが生じず、また、永久磁石27からの磁束は主軸受17が非磁性体であるため主軸受17には吸引されず殆どが回転子鉄心26の中だけを通過することになる。従って、主軸受17内には鉄損（特に渦電流損）が殆ど発生せず、高効率とすることができる。

【特許文献1】特開2001-73948号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、上記従来の構成では、固定子鉄心はボア部の外周側の断面積が小さく、部分的に狭い磁路しか形成できず磁気の抵抗が大きくなるため、ボア部付近の磁束量はボア部が無い場合に比べて少なくなり、損失が大きくなるという課題を有していた。

【0012】

また、ボア部での損失を低減するためにボア部を無くした構造にすると、主軸受がボア部に延在することができないため、ボア部の深さ分だけ回転子が圧縮要素の反対側に移動することになり、結果としてボア部の深さ分だけ密閉容器の高さが高くなるという課題を有していた。

【0013】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、密閉容器の高さを高くすることなく、永久磁石によって生じる磁束量を増大させて高効率化を図り、小型軽量でコストが低く、効率の高い密閉型圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記従来の課題を解決するために、本発明の密閉型圧縮機は、電動要素が固定子と回転子鉄心に永久磁石を内蔵した回転子とからなる2極の永久磁石型電動機であり、回転子鉄心の圧縮要素側の端部に中空のボア部を設け、主軸受がボア部の内側に延在し、かつ回転子鉄心の軸方向長さである積厚が固定子の固定子鉄心の積厚よりも長いことを特徴とするものであり、回転子鉄心の磁路が広く形成できるため、従来不足していた回転子鉄心内部に生じる磁束量が増加し、損失が低減して電動要素の効率が向上するという作用を有する。

【発明の効果】

【0015】

本発明の密閉型圧縮機は、密閉容器の高さに直接影響しない回転子鉄心の積厚を長くするため小型軽量で、かつ回転子鉄心内部の磁束量が増加して損失が低減し、効率を高くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

請求項1に記載の発明は、密閉容器内に潤滑油を貯留とともに、電動要素と前記電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は偏心軸部と主軸部を有したシャフトと、前記主軸部を軸支する主軸受を備え、前記電動要素は固定子と回転子鉄心に永久磁石を内蔵した回転子とからなる2極の永久磁石型電動機であり、前記回転子鉄心の前記圧縮要素側の端部に中空のボア部を設け、前記主軸受が前記ボア部の内側に延在し、かつ前記回転子鉄心の軸方向長さである積厚が前記固定子の固定子鉄心の積厚よりも長いことを特徴とするもので、回転子鉄心の磁路が広く形成できるため、従来ボア部による磁路の狭小化により不足していた回転子鉄心内部の磁束量が増加し、損失が低減する。また、密閉容器の高さに直接影響しない回転子鉄心の積厚を長くするため、密閉容器の高さは高くならない。従って、小型軽量でコストが低く、かつ効率を高くすることができる。

【0017】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明に、更に、回転子鉄心の軸方向の両端部が固定子鉄心の軸方向の両端部よりそれぞれ外側に位置する構成としたもので、固定子と回転子の磁気中心がほぼ一致するため軸方向の電磁力が殆ど発生せず、回転子に作用する電磁力を有効にシャフトを回転させるトルクに変換することができるため、請求項1に記載の発明の効果に加えてさらに効率が向上する。

【0018】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明に、更に、永久磁石の軸方向長さが回転子鉄心の軸方向長さより短い構成としたもので、永久磁石により生じる磁束が回転子鉄心の軸方向の端部から外側に漏れにくくなるため、有効な磁束量をあまり減少させずに永

久磁石の材料コストを低減できるので、請求項1に記載の発明の効果に加えて、さらに低成本にすることができる。

【0019】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の発明に、更に、永久磁石の軸方向長さが回転子鉄心の軸方向長さより短く、前記永久磁石が回転子の反ボア部側に位置する構成としたもので、永久磁石による磁束は回転子鉄心のボア部の無い広い部分に主に生じるため、広い磁路が形成でき永久磁石の有効な磁束量をあまり減少させずに永久磁石の材料コストを低減できるので、請求項1に記載の発明の効果に加えて、さらに低成本にすることができる。

【0020】

請求項5に記載の発明は、請求項1から4に記載の発明に、更に、2極の永久磁石型電動機が、回転子鉄心の外周に始動用かご形導体の多数の導体バーを有し、その内側に複数個の永久磁石を埋設してなる回転子を備えた自己始動形永久磁石式同期電動機である構成としたもので、請求項1から4記載の発明の作用によって高い効率が得られる同期モータが採用でき、高い効率にすることができる。

【0021】

請求項6に記載の発明は、請求項1から5に記載の発明に、更に、永久磁石を希土類磁石で形成したるもので、希土類磁石は強い磁力を得ることができるので、電動機の小型軽量化や密閉型圧縮機の小型軽量化を図ることができる。

【0022】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。尚、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【0023】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における密閉型圧縮機の縦断面図である。図2は、同実施の形態の回転子におけるボア部の無い部分の軸方向断面図である。図3は、同実施の形態の回転子におけるボア部の有る部分の軸方向断面図である。

【0024】

図1、図2、図3において、密閉容器101内に潤滑油102を貯留するとともに、電動要素103と電動要素103によって駆動される圧縮要素105を収容し、圧縮要素105は偏心軸部106と主軸部107を有したシャフト110と、主軸部107を軸支する主軸受111を備える。シリンダブロック112は、略円筒形の圧縮室113を有するとともに、非磁性体材料であるアルミ系材料からなる主軸受111が固定されている。ピストン114は、シリンダブロック112の圧縮室113に往復摺動自在に挿入され、偏心軸部106との間を連結手段115によって連結されている。

【0025】

電動要素103は固定子121と回転子鉄心123に永久磁石124を内蔵した回転子125とからなる2極の自己始動形永久磁石式同期電動機であり、回転子鉄心123の軸方向長さである積厚が固定子121の固定子鉄心126の積厚よりも長くなっている。また、永久磁石124が脱落するのを防止する保護用の端板127が回転子鉄心123に固定されている。回転子鉄心123に設けた多数の導体バー128と、回転子鉄心123の軸方向の両端に位置する短絡環129とをアルミダイカストで一体に成型して始動用かご形導体を形成している。

【0026】

回転子鉄心123の軸方向の両端部は固定子鉄心126の軸方向の両端部よりそれぞれ外側に位置するように構成されている。回転子鉄心123の圧縮要素105側の端部に中空のボア部131を設け、主軸受111がボア部131の内側に延在している。

【0027】

永久磁石124は平板形の希土類磁石であるネオジウム・鉄・ボロン系の強磁性体からなり、図2に示すように、同極性の永久磁石を山形状に突き合わせるように挿入配置して

回転子鉄心123の軸方向に埋設している。2個の永久磁石124で1極の回転子磁極を形成し、回転子125全体で2極の回転子磁極を形成している。また、隣り合う永久磁石124間の磁束短絡を防止するために磁石短絡防止用のバリア132が形成され、バリア132は孔内にアルミダイカストが充填されて構成されている。

【0028】

尚、本圧縮機に使用される冷媒は、オゾン破壊係数がゼロのR134aやR600aに代表される温暖化係数の低い自然冷媒である炭化水素系冷媒等であり、それ相溶性の高い潤滑油と組み合わせてある。

【0029】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作、作用を説明する。

【0030】

電動要素103の回転子125はシャフト110を回転させ、偏心軸部106の回転運動が連結手段115を介してピストン114に伝えられることで、ピストン114は圧縮室113内を往復運動する。それにより、冷媒ガスは冷却システム（図示せず）から圧縮室113内へ吸入・圧縮された後、再び冷却システムへと吐き出される。

【0031】

次に、図2、図3で永久磁石124の磁束の流れを矢印の線で概念的に説明する。回転子鉄心123におけるボア部131の無い部分の磁束の流れは、図2に示すように、図の上部2個の永久磁石124から出る磁束は回転子鉄心123の中央部を通り、図の下部2個の永久磁石124に吸い込まれる。一方、回転子鉄心123におけるボア部131の有る部分の磁束の流れは、図3に示すように、図の上部2個の永久磁石124から出る磁束は中空のボア部131内には通らず、ボア部131の外周付近に回り込むため、この部分の磁路が狭く不足しがちになる。

【0032】

しかし、回転子鉄心123の軸方向長さである積厚が固定子121の固定子鉄心126の積厚よりも長いために、回転子鉄心123の軸方向に磁路が広く形成できるため、従来不足していた回転子鉄心123内部の磁束量が増加し、損失が低減する。また、密閉容器101の高さに直接影響しない回転子鉄心123の積厚を長くするため、密閉容器101の高さは高くならない。更に、ボア部131が無い場合に比べてボア部131の深さ分だけ密閉容器101の高さが低くなり、小型軽量にすることができる。

【0033】

また、回転子鉄心123の軸方向の両端部が固定子鉄心126の軸方向の両端部よりそれぞれ外側に位置する構成としたので、固定子121と回転子125の磁気中心がほぼ一致するため軸方向の電磁力が殆ど発生せず、回転子125に作用する電磁力を有効にシャフト110を回転させるトルクに変換することができるため、さらに効率が向上する。

【0034】

従って、小型軽量でコストが低く、かつ効率を高くすることができる。

【0035】

尚、給油等のためにシャフト内に中空部分がある場合には、ボア部131が有る場合と同様に磁路が不足しがちになるので、上述した構成による作用はさらに有効に働き、同様の効果が得られる。

【0036】

（実施の形態2）

図4は、本発明の実施の形態2における密閉型圧縮機の縦断面図である。尚、実施の形態1と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0037】

図4において、密閉容器101内に潤滑油102を貯溜するとともに、電動要素201と電動要素201によって駆動される圧縮要素105を収容し、圧縮要素105は偏心軸部106と主軸部107を有したシャフト110と、主軸部107を軸支する主軸受111を備える。シリンダブロック112は、略円筒形の圧縮室113を有するとともに、非

磁性体材料であるアルミ系材料からなる主軸受 111 が固定されている。ピストン 114 は、シリンドラブロック 112 の圧縮室 113 に往復摺動自在に挿入され、偏心軸部 106 との間を連結手段 115 によって連結されている。

【0038】

電動要素 201 は固定子 202 と回転子鉄心 203 に永久磁石 205 を内蔵した回転子 206 とからなる 2 極の自己始動形永久磁石式同期電動機であり、回転子鉄心 203 の軸方向長さである積厚が固定子 202 の固定子鉄心 210 の積厚よりも長くなっている。また、永久磁石 205 が脱落するのを防止する保護用の端板 211 が回転子鉄心 203 に固定されている。

【0039】

回転子鉄心 203 の圧縮要素 105 側の端部に中空のボア部 212 を設け、主軸受 111 がボア部 212 の内側に延在している。永久磁石 205 の軸方向長さは回転子鉄心 203 の軸方向長さより短く、永久磁石 205 は回転子 206 の反ボア部 212 側に位置している。

【0040】

永久磁石 205 は平板形の希土類磁石であるネオジウム・鉄・ボロン系の強磁性体からなり、図 2、図 3 と同様に、同極性の永久磁石を山形状に突き合わせるように挿入配置して回転子鉄心 203 の軸方向に埋設している。2 個の永久磁石 205 で 1 極の回転子磁極を形成し、回転子 206 全体で 2 極の回転子磁極を形成している。また、回転子鉄心 203 に設けた多数の導体バーと、回転子鉄心 203 の軸方向の両端に位置する短絡環 213 とをアルミダイカストで一体に成型して始動用かご形導体を形成している。また、隣り合う永久磁石 205 間の磁束短絡を防止するために磁石短絡防止用のバリア 132 が形成され、バリア 132 は孔内にアルミダイカストが充填されて構成されている。

【0041】

尚、本圧縮機に使用される冷媒は、オゾン破壊係数がゼロの R134a や R600a に代表される温暖化係数の低い自然冷媒である炭化水素系冷媒等であり、それぞれ相溶性のある潤滑油と組み合わせてある。

【0042】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0043】

電動要素 103 の回転子 206 はシャフト 110 を回転させ、偏心軸部 106 の回転運動が連結手段 115 を介してピストン 114 に伝えられることで、ピストン 114 は圧縮室 113 内を往復運動する。それにより、冷媒ガスは冷却システム（図示せず）から圧縮室 113 内へ吸入・圧縮された後、再び冷却システムへと吐き出される。

【0044】

次に、永久磁石 205 の磁束の流れを概念的に説明する。回転子 206 におけるボア部 212 の無い部分の磁束の流れは、図 2 と同様に、永久磁石 205 から出る磁束は回転子鉄心 203 の中央部を通る。一方、回転子 206 におけるボア部 212 の有る部分の磁束の流れは、図 3 と同様に、永久磁石 205 から出る磁束は中空のボア部 212 内には通らず、ボア部 131 の外周付近に回り込むため、この部分の磁路が狭く不足しがちになる。

【0045】

しかし、永久磁石 205 の軸方向長さが回転子鉄心 203 の軸方向長さより短い構成としたので、永久磁石 205 により生じる磁束が回転子鉄心 203 の軸方向の端部から外側に漏れにくくなるため、有効な磁束量をあまり減少させずに永久磁石 205 の材料コストを低減できる。

【0046】

更に、永久磁石 205 が回転子 206 の反ボア部 212 側に位置する構成としたもので、永久磁石 205 による磁束は回転子鉄心 203 のボア部 212 の無い広い部分に主に生じるため、永久磁石 205 の大きさに対して広い磁路が形成でき、永久磁石 205 の有効な磁束量をあまり減少させずに永久磁石 205 の材料コストを低減できる。そのため、高

効率と低コストを両立できる。

【0047】

更に、永久磁石205を希土類磁石で形成したものの、希土類磁石は強い磁力を得ることができる。電動機の小型軽量化や密閉型圧縮機の小型軽量化を図ることができる。

【0048】

従って、さらに小型軽量でコストが低く、かつ効率を高くすることができます。

【0049】

尚、シャフト110の主軸部107内に給油通路等の中空部分がある場合には、ボア部212が有る場合と同様に磁路が不足しがちになるので、上述した構成による作用はさらに有効に働き、同様の効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0050】

以上のように、本発明にかかる密閉型圧縮機は、回転子鉄心内部の磁束量が増加して損失が低減し、小型軽量でかつ効率を高くすることができるので、エアーコンディショナーや冷凍冷蔵装置の密閉型圧縮機の用途にも展開できる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の実施の形態1における密閉型圧縮機の縦断面図

【図2】同実施の形態の回転子におけるボア部の無い部分の軸方向断面図

【図3】同実施の形態の回転子におけるボア部の有る部分の軸方向断面図

【図4】本発明の実施の形態2における密閉型圧縮機の縦断面図

【図5】従来の密閉型圧縮機の縦断面図

【符号の説明】

【0052】

101 密閉容器

102 潤滑油

103, 201 電動要素

105 圧縮要素

106 偏心軸部

107 主軸部

110 シャフト

111 主軸受

121, 202 固定子

123, 203 回転子鉄心

124, 205 永久磁石

125, 206 回転子

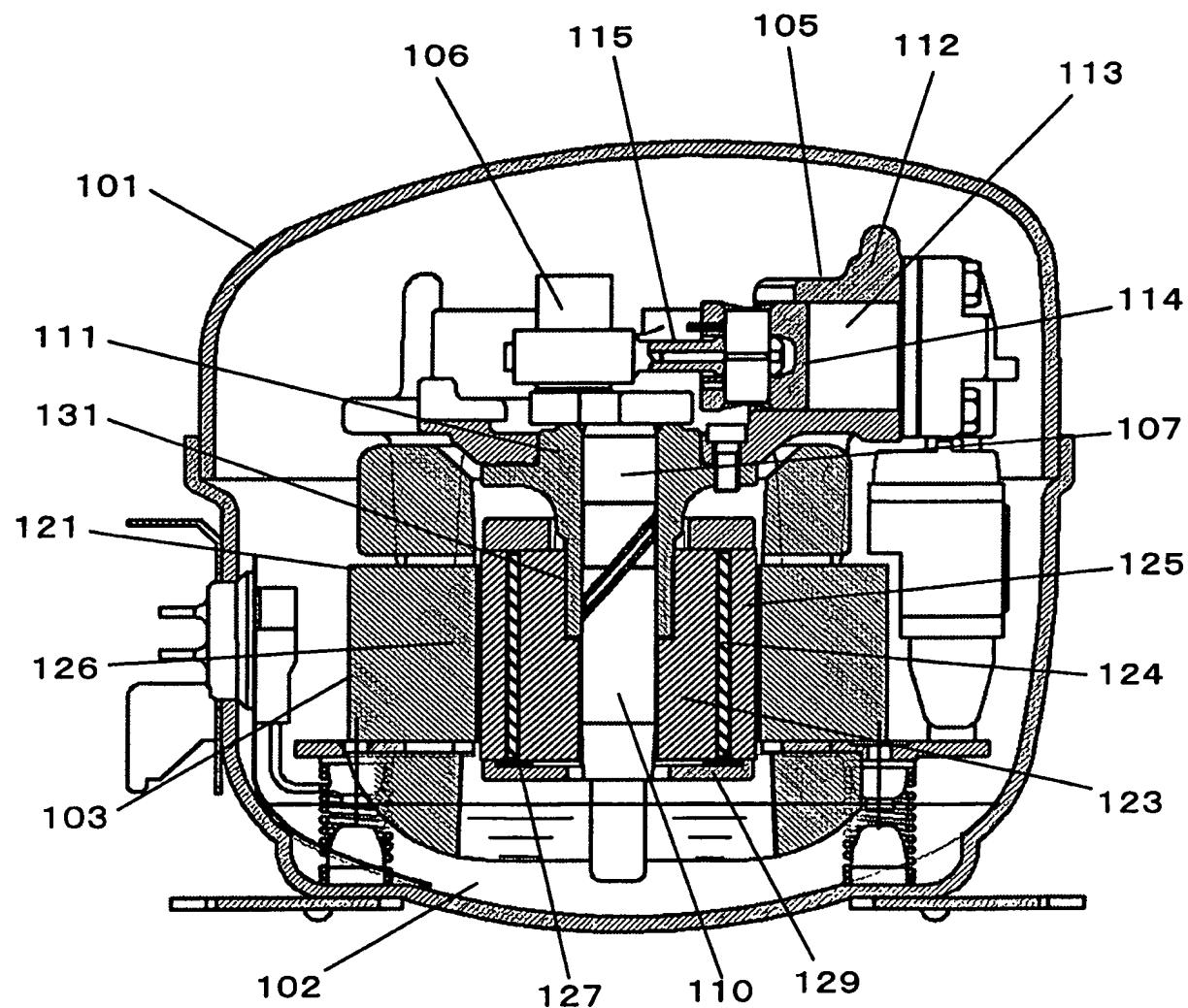
126, 210 固定子鉄心

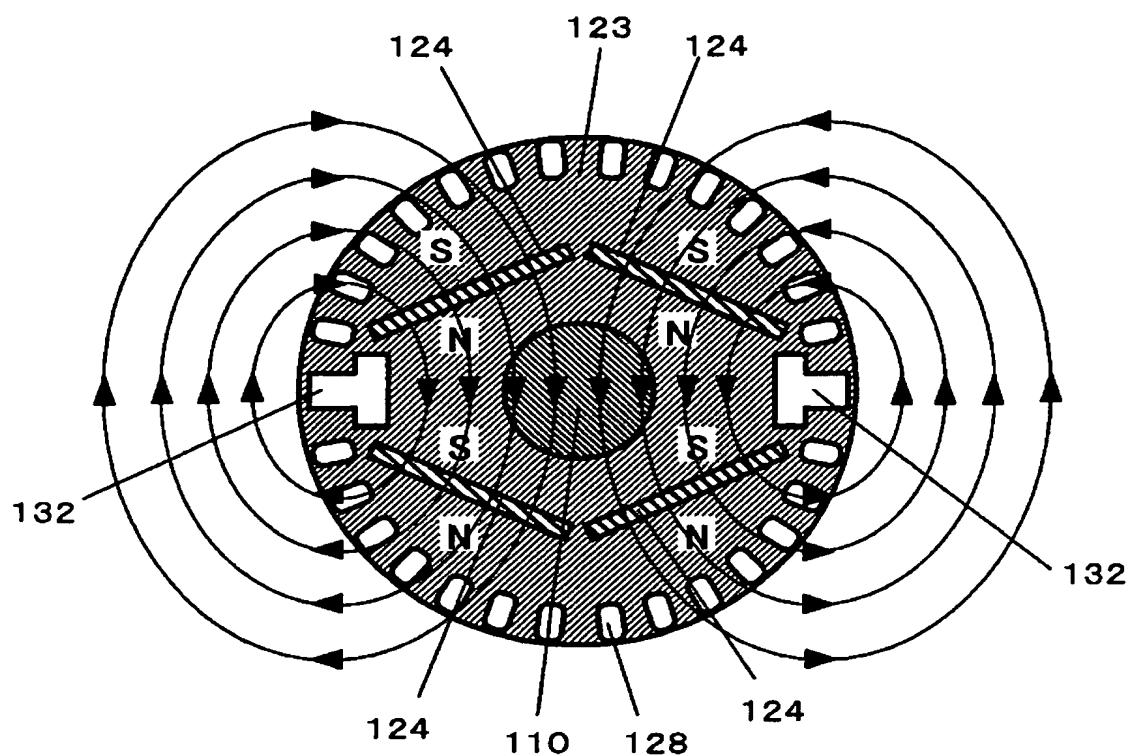
128 導体バー

131, 212 ボア部

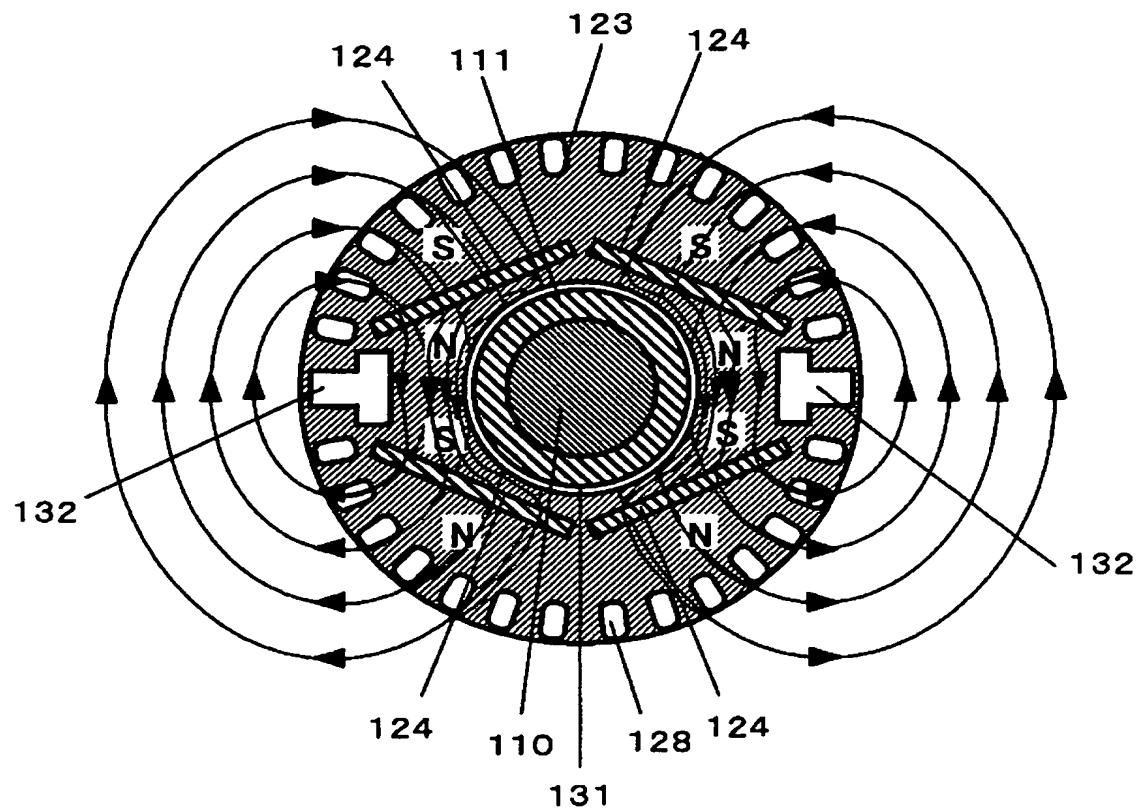
【書類名】 図面
【図 1】

101	密閉容器	121	固定子
102	潤滑油	123	回転子鉄心
103	電動要素	124	永久磁石
105	圧縮要素	125	回転子
106	偏心軸部	126	固定子鉄心
107	主軸部	131	ボア部
110	シャフト		
111	主軸受		



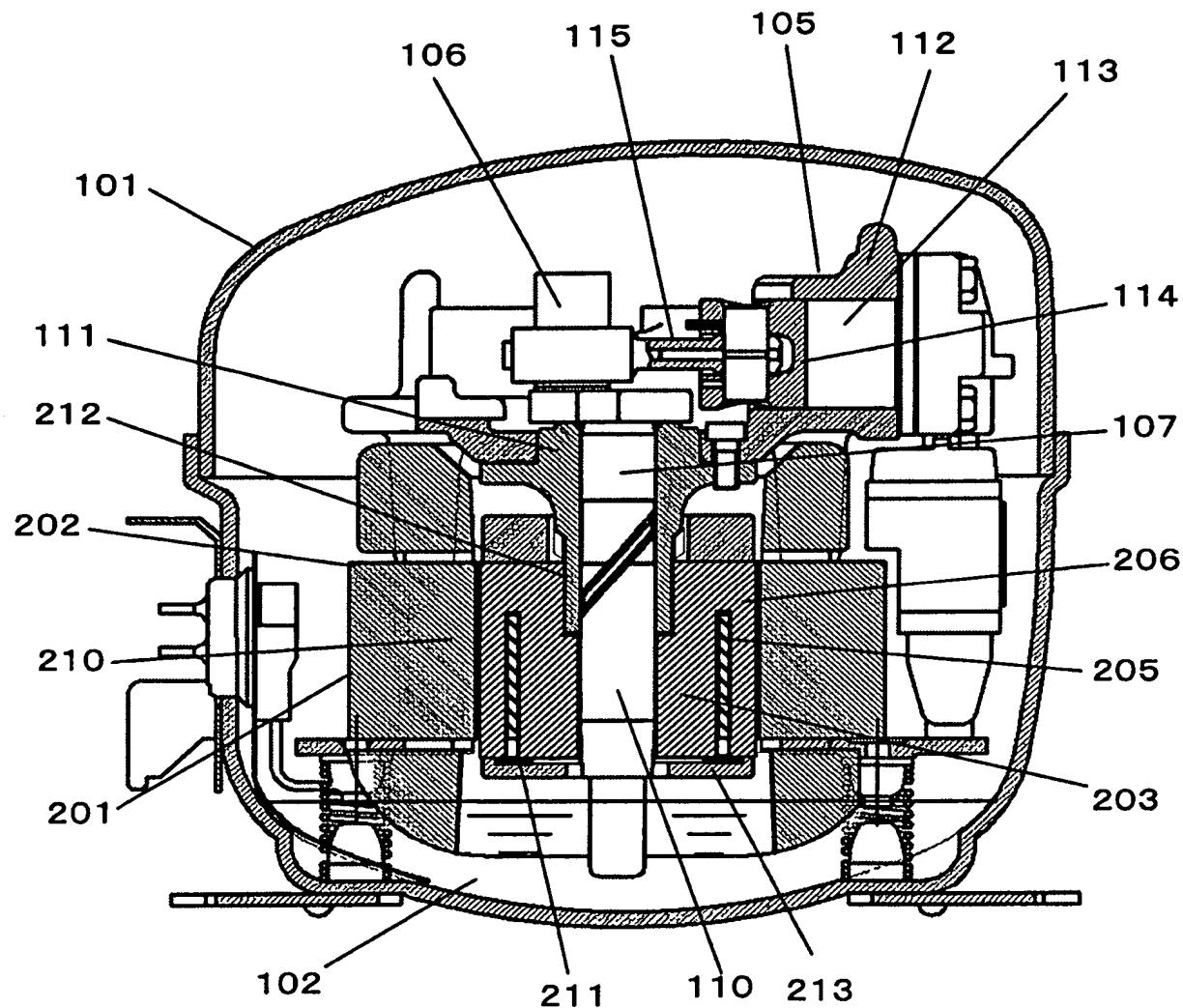


【図3】

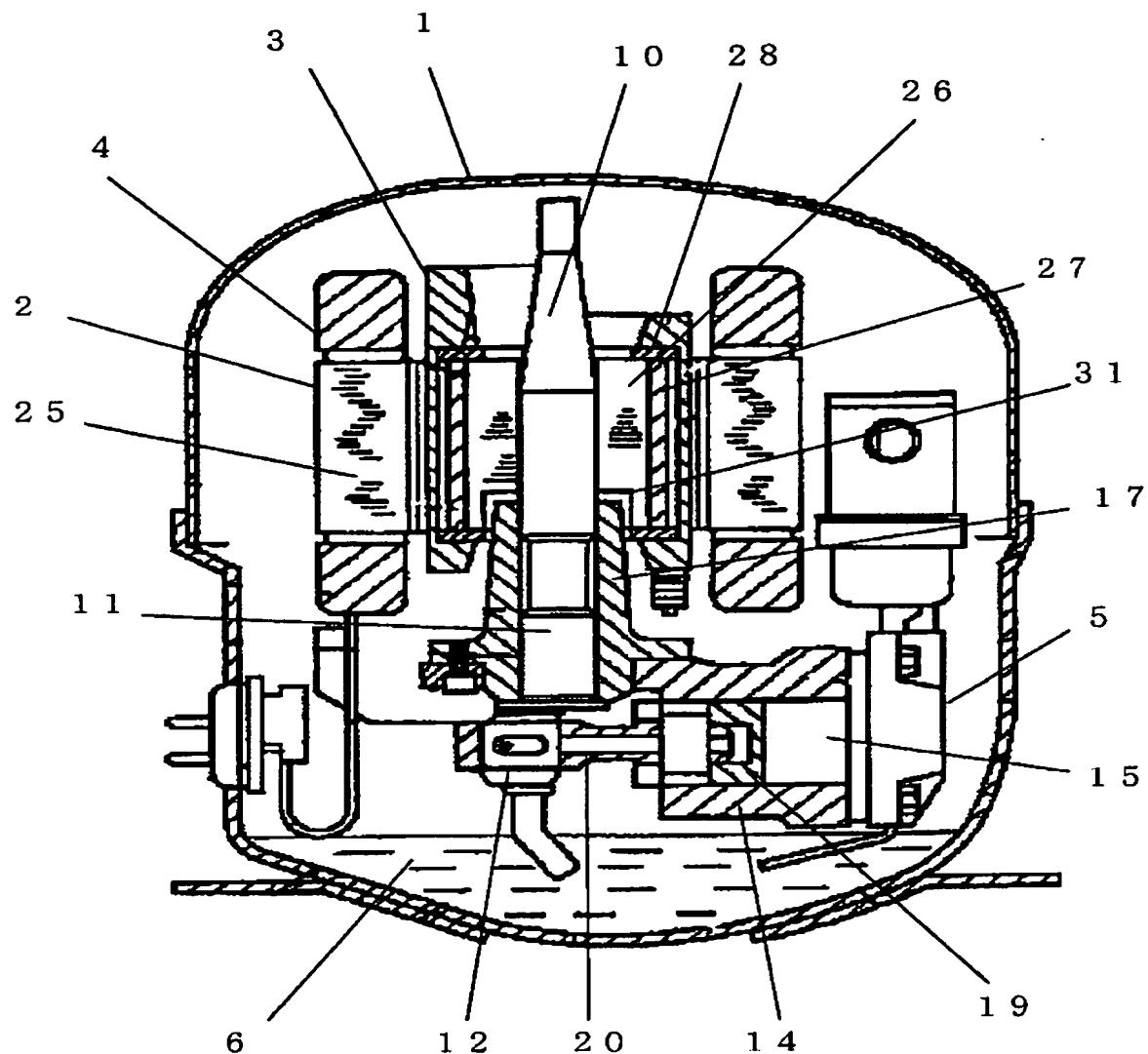


【図 4】

201 電動要素	205 永久磁石
202 固定子	206 回転子
203 回転子鉄心	210 固定子鉄心
212 ポア部	



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】密閉型圧縮機の永久磁石によって生じる磁束量を増大させて、小型軽量、低コスト、並びに高効率化を図る。

【解決手段】回転子鉄心123に永久磁石124を内蔵した2極の永久磁石型電動機を備え、回転子鉄心123の圧縮要素105側の端部に中空のボア部131を設け、主軸受111がボア部131の内側に延在し、回転子鉄心123の積厚を固定子鉄心126の積厚よりも長くすることにより、回転子鉄心123の磁路が広く形成できるため、従来ボア部131により不足していた回転子鉄心123内部に生じる磁束量が増加し、損失が低減して効率が向上する。さらに、密閉容器101の高さに直接影響しない回転子鉄心123の積厚を長くするため小型軽量で低コストとなる。

【選択図】図1

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社